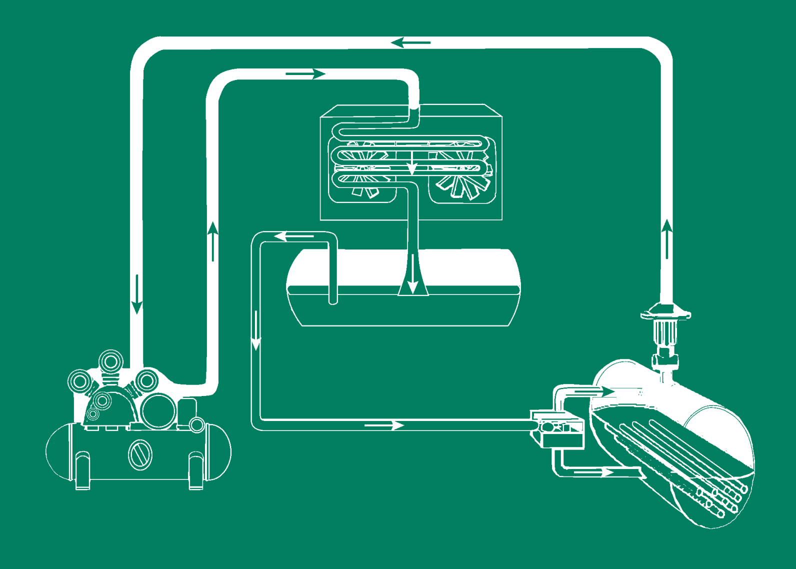
Systèmes de réfrigération fonctionnant à l'ammoniac

Condensé du programme de gestion préventive

FRIGO





Systèmes de réfrigération fonctionnant à l'ammoniac

Condensé du programme de gestion préventive

FRIGO

Le présent condensé du programme de gestion préventive FRIGO relatif aux systèmes de réfrigération fonctionnant à l'ammoniac a été préparé par la Direction de la prévention-inspection de la CSST. Il est dérivé du document intitulé *Systèmes de réfrigération fonctionnant à l'ammoniac : Mesures de prévention* et portant le numéro de référence DC 200-16280 (08-09).

Rédaction et révision linguistique
Le patient français

Révision technique
Luc Ménard, Direction de la prévention-inspection, CSST

Édition éléctronique et production
Direction des communications, CSST

Prépresse et impression
Imprimerie de la CSST

Dépôt légal — Bibliothèque nationale du Québec, 1999
ISBN 978-2-550-54249-0

Table des matières

Des accidents graves
L’urgence d’accroître notre vigilance

En 1997, un accident du travail mettant en cause l’ammoniac a fait parmi les travailleurs du Québec un mort ainsi qu’une vingtaine de grands blessés. La gravité de l’événement, occasionné par une fuite, s’explique en majeure partie par des lacunes en matière de gestion préventive de la santé et de la sécurité du personnel.

Pareil constat appelle de toute urgence des mesures de sensibilisation, non seulement aux dangers de l’ammoniac dans les établissements de réfrigération où il est utilisé, mais aussi à l’importance capitale d’implanter dans ces établis-sements un rigoureux processus pour minimiser le nombre des accidents ainsi que leurs conséquences pour les travailleurs.

Le présent guide vous permet de vous familiariser rapidement avec le programme de gestion préventive conçu dans cette optique par une équipe multidisciplinaire de spécialistes issus de la CSST et de plusieurs organismes partenaires.

Ce programme porte l’acronyme **FRIGO**, d’après les cinq éléments suivants dont il est constitué :



F ***Formation et information***

R ***Respect de la réglementation relative aux plans et devis ainsi qu’aux installations***



I ***Inspection périodique des installations***

G ***Gestion préventive des éléments des systèmes***

O ***Organisation et mise en œuvre des mesures de protection de la santé et de la sécurité***

Implanter sans tarder le programme FRIGO ou vous assurer de son implantation, c’est protéger et peut-être même sauver des vies dans votre milieu de travail !



Formation et information

Les employeurs, et grâce à eux leurs travailleurs, doivent :

1 être renseignés

- sur le fait qu'il s'utilise de l'ammoniac dans l'établissement :
- sur l'emplacement des conduits ;
- sur le choix, l'entretien et l'utilisation des équipements de protection individuelle :
  » masques ;
  » combinaisons ;
- sur certaines propriétés importantes de l'ammoniac :
  » formule chimique : NH_3 ;
  » état gazeux* ;
  » incolore* ;
  » odeur vive* ;
- sur le spectre des effets toxiques possibles de l'ammoniac sur la santé :
  » irritation des voies respiratoires ;
- toux, difficultés variables à respirer ; œdème pulmonaire ;
  » irritation des yeux :
- larmoiement, conjonctivite, cataracte, glaucome ;
  » brûlures chimiques ou engelures :
  - de la peau et des parties du corps exposées ;
  - des muqueuses du nez, du palais et de la gorge ;
- sur les risques qu'ils courent s'ils sont exposés à diverses concentrations d'ammoniac (voir le tableau ci-dessous) ;
- sur les mesures à prendre en cas d'exposition ;

2 pouvoir reconnaître les différents signaux d'alarme émis en cas de fuite, et savoir y réagir ;

3 connaître le plan d'urgence de l'établissement ;

4 prendre part, au moins une fois l'an, à des exercices d'évacuation et d'utilisation de l'équipement de protection individuelle ;

5 connaître précisément les responsabilités qui leur incombent en vertu des lois, des normes et des règlements indiqués à la page 8.

Risques associés à l'exposition à l'ammoniac	
17 ppm**	Absence de risque, mais détection d'odeur
25 ppm	Pas d'effet notable sur la santé en cas d'exposition de 8 heures par jour, 5 jours par semaine
35 ppm	Pas d'effet irréversible sur la santé en cas d'exposition aiguë de 15 minutes, 4 fois par jour
70 ppm	Larmoiement, exposition intolérable durant de longues périodes
300 ppm	Danger immédiat pour la vie et pour la santé (DIVS) après 30 minutes d'exposition
2 000 à 5 000 ppm	Danger de mort après 15 minutes d'exposition
5 000 à 10 000 ppm	Survenance de la mort après quelques minutes d'exposition

* dans des conditions normales de température et de pression (25° C et 101,3 kPa)
** ppm : parties par million



Respect de la réglementation relative aux plans et devis ainsi qu'aux installations

Conception, construction et exploitation d'un système de réfrigération

1 De façon générale, la conception, la construction, l'installation et l'éventuelle modification d'un système de réfrigération à l'ammoniac doivent s'effectuer conformément aux éléments de réglementation suivants :

- ***Code de réfrigération mécanique*** (norme CAN/CSA B52-05) ;
- ***Code des chaudières, appareils et tuyauteries sous pression*** (norme CAN/CSA B51).

2 D'autre part, la certification des opérateurs et des installations ainsi que l'exploitation et la surveillance des équipements relèvent des lois et règlements suivants :

- ***Loi sur les appareils sous pression*** (L.R.Q., chapitre A-20.01) ;
- ***Règlement sur les appareils sous pression*** (L.R.Q., chapitre A-20.01, R.1.1) ;
- ***Loi sur les mécaniciens de machines fixes*** (L.R.Q., chapitre M-6) ;
- ***Règlement sur les mécaniciens de machines fixes*** (L.R.Q., chapitre M-6, R.1).

3 Les tuyaux servant à la circulation de l'ammoniac et traversant un espace ouvert doivent :

- être installés et ancrés solidement à au moins 2,3 m (7,5 pi) du plancher, ou encore au plafond ;
- être installés à l'écart des sorties, corridors publics, vestibules et escaliers ;
- être protégés contre les chocs dans les zones où se déroulent des opérations de manutention ;
- porter les indications suivantes, conformément à la ***norme CAN/CGSB – 24.3 – 92*** :
  - » HP (haute pression) ou **BP** (basse pression) ;
  - » la mention ***ammoniac*** ;
  - » une flèche précisant le sens de la circulation.

4 Les évaporateurs installés dans des chambres froides ou des entrepôts doivent être protégés contre les chocs qui pourraient survenir durant les déplacements de matériel par des véhicules de manutention.

5 L'employeur qui construit des installations de réfrigération à l'ammoniac doit faire intervenir ou informer la Régie du bâtiment du Québec en ce qui a trait à :

- l'approbation et l'enregistrement des plans et devis ;
- la déclaration d'essai du système avant sa mise en service.

Local technique

1 Le système de réfrigération à l'ammoniac doit être installé dans un local technique de classe T construit conformément au **Code de réfrigération mécanique** (***norme CAN/CSA B52-05***) et au ***Code national du bâtiment.***

2 Ce local doit être muni :

- de plusieurs portes étanches :
  - » que l'on ouvre en poussant (et non pas en tirant) ;
  - » dont au moins une donne directement sur l'extérieur de l'édifice ;
  - » dont celles qui s'ouvrent sur l'intérieur de l'édifice sont résistantes au feu et donnent sur un vestibule, lui-même étanche ;
- d'un système de ventilation mécanique :
  - » alimenté par un circuit indépendant ;
  - » fonctionnant en tout temps si le local se trouve au sous-sol ;
  - » activé, dans les autres cas, par un détecteur d'ammoniac qui déclenche aussi une alarme avant que la concentration n'atteigne 1 000 ppm*.

3 L'accès au local technique doit être réservé au personnel d'exploitation et d'entretien du système de réfrigération.

4 Il doit être explicitement interdit, signalisation à l'appui, d'y souder ou d'y utiliser une flamme nue.

***Note** – On recommande même de régler le détecteur d'ammoniac à 300 ppm ou, mieux encore, à 100 ppm. Outre la sécurité accrue qu'il permet d'assurer aux travailleurs, ce dernier seuil de déclenchement d'une alarme contribue en effet à maximiser la durée de vie des cellules de détection.

I

Inspection périodique des installations

1 Tout employeur qui exploite un système de réfrigération à l'ammoniac doit en assurer l'inspection périodique par un spécialiste de la Régie du bâtiment du Québec ou d'un autre organisme reconnu.

2 Le personnel désigné, dans l'établissement, doit :

- effectuer, durant le fonctionnement du système de réfrigération, l'inspection visuelle de ses divers éléments :
  » réseaux de tuyauterie ;
  » robinets ;
  » soupapes de sécurité ;
  » condenseurs ;
  » évaporateurs ;
  » moteurs ;
  » compresseurs ;
  » jauges d'huile ;

Ce genre d'inspection doit se faire selon un calendrier formellement établi en fonction de la puissance des équipements.

Dans le cas des équipements de grande puissance, il peut s'agir non pas d'un calendrier, mais bien d'un horaire d'inspection répondant aux exigences de surveillance virtuellement ininterrompue des installations (***Règlement sur les mécaniciens de machines fixes*** ; L.R.Q., CHAPITRE M-6, R.1).

- consigner dans un registre, au moment de chaque inspection, certains paramètres clés :
  » niveaux des liquides ;
  » pressions ;
  » températures de fonctionnement ;
- réparer immédiatement toute anomalie qui provoque une fuite mineure d'ammoniac.



Gestion préventive des éléments des systèmes

1 Tout employeur qui exploite un système de réfrigération à l'ammoniac doit s'assurer :

- qu'il existe dans son établissement un programme d'entretien préventif de ce système ;
- que le programme est mis en application par le personnel désigné.

2 Le personnel désigné, dans l'établissement, doit :

- mettre au point le programme d'entretien préventif en question ;
- mettre ce programme en pratique, en tenant compte des exigences figurant dans les tableaux ci-dessous ;
- retirer, avant d'effectuer des travaux d'entretien ou de réparation, tout réfrigérant se trouvant à l'état liquide ou sous forme de vapeur dans les parties du système visées par ces travaux ;
- assurer, à part la gestion préventive du système lui-même, celle du matériel de sécurité destiné aux travailleurs :
  - » masques ;
  - » combinaisons ;
  - » douches oculaires ;
  - » douches déluge ;
  - » dispositifs d'éclairage ;
- assurer l'étalonnage périodique des systèmes de détection de fuites et d'alarmes ;
- tenir un registre des dates et des résultats de toutes leurs activités.

Compresseurs	
Principales activités à effectuer	**Fréquence minimale**
• Vérification des paramètres suivants : » indicateurs de pression » indicateurs de température » niveaux d'huile » bruit et vibrations	Tous les jours, ou à la rigueur toutes les 72 heures
• Inspection des parties mobiles • Inspection des dispositifs de sécurité	Tous les trois mois
• Alignement des courroies • Inspection des boulons d'ancrage	Tous les six mois
• Changement d'huile • Nettoyage et changement » des filtres » des épurateurs • Démontage des soupapes et des têtes de cylindre • Toute autre activité prescrite par le fabricant	Tous les ans (ou selon les instructions du fabricant)

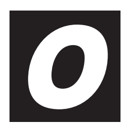
Vaisseaux et échangeurs de chaleur	
Principales activités à effectuer	**Fréquence minimale**
• Vérificationdes paramètres suivants : » état extérieur » niveau des liquides de transfert » drainage de l'huile » réglage des dégivreurs ou des refroidisseurs à air	Toutes les semaines
• Inspection et nettoyage, au besoin, des surfaces suivantes : - serpentins - échangeurs de chaleur • Vérification du matériel connexe : » ventilateurs » pales » gardes de sécurité	Tous les six mois
• Inspection détaillée des éléments suivants : » état extérieur » vaisseaux » isolant » tuyauterie » matériel connexe : - ventilateurs - pales - commandes - dispositifs de sécurité • Nettoyage des éléments suivants : » filtres » épurateurs » surfaces des échangeurs de chaleur	Tous les ans (ou après toute période importante d'arrêt de fonctionnement)
• Essai non destructif • Essai de pression (si nécessaire) • Inspection des vaisseaux et de leur isolation pour y détecter les éventuels dommages	Tous les quatre ans

Pompes	
Principales activités à effectuer	**Fréquence minimale**
• Dégivrage • Inspection de l'état extérieur	Tous les mois
• Évaluation de l'usure de tous les éléments internes ou des dommages qu'ils pourraient avoir subis	Tous les ans

Soupapes et dispositifs de détection	
Principales activités à effectuer	**Fréquence minimale**
• Examen et réparation des tiges et des corps des soupapes non protégées	Tous les six mois
• Vérification des éléments suivants : » tiges, corps et état extérieur des robinets d’arrêt » fonctionnement des soupapes de commande » nettoyage des filtres » dispositifs de sécurité	Tous les ans
• Vérification du fonctionnement des robinets d’arrêt • Réusinage ou remplacement au besoin	Tous les quatre ans

Soupapes de surpression	
Principales activités à effectuer	**Fréquence minimale**
• Inspection externe des lignes d’évents	Tous les six mois
• Examen complet des soupapes et remplacement au besoin	Tous les cinq ans

Tuyauterie	
Principales activités à effectuer	**Fréquence minimale**
• Inspection des éléments suivants : » tuyaux non isolés au besoin » supports » isolant • Réparation ou remplacement	Tous les ans



Organisation et mise en œuvre des mesures de protection de la santé et de la sécurité

1 Tout employeur qui exploite un système de réfrigération à l'ammoniac doit :

- s'assurer que les mesures suivantes sont prises, par les personnes désignées dans les établissements pertinents, pour protéger la santé et la sécurité des travailleurs :
  - » la conception d'un plan de mesures d'urgence ;
  - » la mise en œuvre de mesures de protection individuelle des travailleurs ;
  - » la mise au point d'un système de détection des fuites et d'alarme ;
- nommer un coordonnateur ou une coordonnatrice des mesures d'urgence et lui attribuer formellement l'autorité nécessaire à l'exécution de son mandat.

2 Le plan des mesures d'urgence doit :

- être conforme à la norme nationale du Canada *Planification des mesures et intervention d'urgence (norme CAN/CSA-Z731-03)* ;
- réunir les éléments suivants :
  - » le nom du coordonnateur ou de la coordonnatrice des mesures d'urgence ;
  - » la liste ainsi que l'analyse détaillée des risques que présente l'utilisation d'ammoniac dans l'établissement :
    - incendies ;
    - explosions ;
    - dégagements toxiques, etc.
  - » la liste des lois, des règlements, des normes et des codes abordant les risques identifiés ;
  - » un plan d'action détaillé pour faire face à toute situation d'urgence découlant de ces risques ;
  - » le rappel de la première mesure à prendre pour donner l'alerte en cas d'urgence, à savoir l'avertissement des autorités pertinentes par l'entremise du 911 ;
  - » la liste de tous les travailleurs de l'établissement ;
  - » les coordonnées, par quart de travail, des personnes mandatées pour intervenir dans l'exécution de chacun des plans d'action ;
  - » les responsabilités précises de chacune de ces personnes :
    - secourisme ;
    - maîtrise d'un incendie ;
    - confinement d'une fuite, etc. ;
  - » les numéros de téléphone des personnes-ressources ou des organismes clés que l'on doit pouvoir joindre 24 heures sur 24 en cas d'urgence :
    - service de police ;
    - service des incendies ;
    - services ambulanciers ;
    - services médicaux ;
    - municipalités ;
    - urgence environnement ;
    - services de récupération ;
    - dirigeants de l'entreprise, etc.
  - » une copie des ententes conclues avec d'autres organismes en vue de l'application des plans d'action ;
  - » le plan détaillé de l'établissement et de ses environs immédiats :
    - issues de secours ;
    - voies d'évacuation dans l'établissement ;
    - système d'éclairage d'urgence ;
    - canalisations ;
    - soupapes du système de réfrigération et du système de protection contre les incendies ;
    - sorties des systèmes de ventilation ;
    - lieux où se trouvent des substances dangereuses ;
    - soupapes extérieures, etc.
  - » le plan d'évacuation :
    - emplacement précis des issues de secours ;
    - lieux de rassemblement ;
    - procédure de dénombrement des personnes évacuées ;
    - procédure de sauvetage des personnes manquantes ;
  - » l'emplacement et le mode d'emploi des équipements de protection individuelle ;

» l'emplacement des trousses d'urgence ;
» le résumé du programme de formation des employés ;
» les façons de procéder et les personnes à prévenir s'il faut apporter des modifications ou des mises à jour ;

- prévoir la constitution et l'entraînement périodique d'une équipe d'intervention :

  » pour chaque quart de travail ;
  » dans chaque section de l'établissement ;

- prévoir la désignation et l'entraînement périodique d'un substitut jumelé à chaque membre de chaque équipe d'intervention ;
- faire l'objet d'une rigoureuse évaluation avant et après son adoption, notamment dans le cadre d'exercices d'évacuation.

3 Les mesures de protection individuelle des travailleurs doivent comporter les trois volets suivants :

- Protection des voies respiratoires :

  » travail ou évacuation dans un espace où la concentration d'ammoniac est faible et connue (moins de 300 ppm) avec système d'alarme ou de surveillance en continu :

  - port d'un masque facial complet à boîtier filtrant ou à deux cartouches filtrantes (si la concentra tion est en deçà de 250 ppm) ;

  » intervention de sauvetage ou confinement d'une fuite majeure dans un espace où la concentration d'ammoniac est supérieure à 300 ppm ou inconnue :

  - deux personnes munies d'un appareil respiratoire autonome et d'une combinaison imperméable à l'ammoniac ;
  - l'une des deux personnes peut demeurer à l'extérieur de la zone contaminée, prête à intervenir immédiatement au besoin.

- Protection des yeux :

  » contre-indication quant au port de verres de contact si l'on risque d'être exposé à l'ammoniac ;

  » port souhaitable d'un masque facial complet dès que la concentration d'ammoniac dépasse 35 ppm ;

  » présence de douches oculaires à proximité du local technique.

- Protection de la peau :

  » présence dans l'établissement d'une douche d'urgence à fort débit (douche déluge) ;

  » travail ou intervention de longue durée dans un espace où la concentration dépasse 500 ppm :
  - port de vêtements imperméables à l'ammoniac ;
  - combinaison ;
  - gants étanches.

4 Le système de détection des fuites et d'alarme doit :

- comporter, dans le local technique, un premier élément réglé de façon à ce qu'une alarme

  » se déclenche lorsque la concentration d'ammoniac atteint 300 ppm* ;

  » fasse clignoter une lampe à l'extérieur du local technique ;

  » active le système de ventilation d'urgence ;

  » donne le signal de l'évacuation des lieux ;

- faire aussi intervenir, à l'extérieur du local technique :

  » des sondes détectrices réglées de façon à ce qu'une alarme se déclenche lorsque la concentration d'ammoniac atteint 25 ppm (valeur de la norme pour 8 heures) et grâce auxquelles les travailleurs reçoivent rapidement le signal de se protéger ou d'évacuer les lieux ;

  » un interrupteur permettant l'arrêt immédiat des compresseurs et la fermeture des robinets à l'entrée et à la sortie des réservoirs d'ammoniac ;

- empêcher toute confusion entre les deux niveaux d'alarmes mentionnés ci-dessus.

*Note – Le réglage du système de détection à un seuil encore inférieur (100 ppm) est non seulement acceptable, mais plus facile à effectuer du point de vue technique.

Pour obtenir plus de détails sur le programme FRIGO ou tout autre renseignement technique ou administratif concernant la santé et la sécurité du travail dans les établissements utilisant la réfrigération à l'ammoniac, n'hésitez pas à consulter le document suivant de la CSST :

Systèmes de réfrigération fonctionnant à l'ammoniac – Mesures de prévention
(Numéro de référence : DC 200-16280)

Vous pouvez aussi vous procurer une affiche aide-mémoire pratique, qui porte le titre suivant :

Systèmes de réfrigération fonctionnant à l'ammoniac – Programme de gestion préventive
(Numéro de référence : DC 900-981)

POUR JOINDRE LA CSST, UN SEUL NUMÉRO :
1 866 302-CSST (2778)

ABITIBI-TÉMISCAMINGUE

33, rue Gamble Ouest
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 2R3
Téléc. 819 762-9325

2e étage
1185, rue Germain
Val-d'Or
(Québec) J9P 6B1
Téléc. 819 874-2522

BAS-SAINT-LAURENT

180, rue des Gouverneurs
Case postale 2180
Rimouski
(Québec) G5L 7P3
Téléc. 418 725-6237

CAPITALE-NATIONALE

425, rue du Pont
Case postale 4900
Succursale Terminus
Québec
(Québec) G1K 7S6
Téléc. 418 266-4015

CHAUDIÈRE-APPALACHES

835, rue de la Concorde
Saint-Romuald
(Québec) G6W 7P7
Téléc. 418 839-2498

CÔTE-NORD

Bureau 236
700, boulevard Laure
Sept-Îles
(Québec) G4R 1Y1
Téléc. 418 964-3959

235, boulevard La Salle
Baie-Comeau
(Québec) G4Z 2Z4
Téléc. 418 294-7325

ESTRIE

Place-Jacques-Cartier
Bureau 204
1650, rue King Ouest
Sherbrooke
(Québec) J1J 2C3
Téléc. 819 821-6116

GASPÉSIE—ÎLES-DE-LA-MADELEINE

163, boulevard de Gaspé
Gaspé
(Québec) G4X 2V1
Téléc. 418 368-7855

200, boulevard Perron Ouest
New Richmond
(Québec) G0C 2B0
Téléc. 418 392-5406

ÎLE-DE-MONTRÉAL

1, complexe Desjardins
Tour Sud, 31e étage
Case postale 3
Succursale Place-Desjardins
Montréal
(Québec) H5B 1H1
Téléc. 514 906-3200

LANAUDIÈRE

432, rue de Lanaudière
Case postale 550
Joliette
(Québec) J6E 7N2
Téléc. 450 756-6832

LAURENTIDES

6e étage
85, rue de Martigny Ouest
Saint-Jérôme
(Québec) J7Y 3R8
Téléc. 450 432-1765

LAVAL

1700, boulevard Laval
Laval
(Québec) H7S 2G6
Téléc. 450 668-1174

LONGUEUIL

25, boulevard La Fayette
Longueuil
(Québec) J4K 5B7
Téléc. 450 442-6373

MAURICIE ET CENTRE-DU-QUÉBEC

Bureau 200
1055, boulevard des Forges
Trois-Rivières
(Québec) G8Z 4J9
Téléc. 819 372-3286

OUTAOUAIS

15, rue Gamelin
Case postale 1454
Gatineau
(Québec) J8X 3Y3
Téléc. 819 778-8699

SAGUENAY—LAC-SAINT-JEAN

Place-du-Fjord
901, boulevard Talbot
Case postale 5400
Chicoutimi
(Québec) G7H 6P8
Téléc. 418 545-3543

Complexe du parc
6e étage
1209, boulevard
du Sacré-Cœur
Case postale 47
Saint-Félicien
(Québec) G8K 2P8
Téléc. 418 679-5931

SAINT-JEAN-SUR-RICHELIEU

145, boulevard Saint-Joseph
Case postale 100
Saint-Jean-sur-Richelieu
(Québec) J3B 6Z1
Téléc. 450 359-1307

VALLEYFIELD

9, rue Nicholson
Salaberry-de-Valleyfield
(Québec) J6T 4M4
Téléc. 450 377-8228

YAMASKA

2710, rue Bachand
Saint-Hyacinthe
(Québec) J2S 8B6
Téléc. 450 773-8126

Bureau RC-4
77, rue Principale
Granby
(Québec) J2G 9B3
Téléc. 450 776-7256

Bureau 102
26, place Charles-De-Montmagny
Sorel-Tracy
(Québec) J3P 7E3
Téléc. 450 746-1036

www.csst.qc.ca :
une adresse branchée sur vos besoins !

DC 200-16281-1 (09-01)